

УДК 621.941-229.3

В.Н. Волошин канд. техн. наук, доц., Т.Ю. Гинда

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СИЛОВИЙ АНАЛІЗ ЦАНГОВИХ РОЗТИСКНИХ ОПРАВОК ДЛЯ ТОКАРНОЇ ОБРОБКИ

V.N. Voloshyn Ph.D., Assoc. Prof., T.Yu. Gynda

POWER ANALYSIS OF EXPANDING COLLET MANDREL FOR TURNING

Широке розповсюдження серед затискних пристроїв для тіл обертання по внутрішній поверхні отримали розтискні оправки. Вони часто використовуються при токарній, фрезерній обробці, шліфуванні та на контрольних операціях. На основі проведеного огляду існуючих розтискних оправок встановлено, що широке розповсюдження при токарній обробці отримали цангові розтискні оправки завдяки простій конструкції, можливості затиску заготовок із значними допусками на отвір та забезпечення високої концентричності при затиску [1]. Цанга являє собою втулку з конічним отвором і циліндричною зовнішньою поверхнею. Пружні властивості цанги забезпечуються поздовжніми надрізами (по два, три, чотири і більше з кожної сторони), що розташовані по чергово. Тому визначення необхідних сил затиску такими оправками з метою забезпечення надійного затиску заготовок при токарній обробці та уникнення високих напружень у цанговому затискному елементі є актуальною науково-практичною задачею.

В результаті аналізу силових потоків розтискної цангової оправки запропоновано аналітичну модель для оцінки початкової статичної сили затиску з урахуванням дії сил різання та сил пружності пелюсток цанги для досягнення ними контакту із заготовкою. Розробка аналітичної моделі передбачала виконання наступних етапів: розрахунок необхідної сили затиску при дії сил різання без урахування обертання заготовки; визначення втрати сили затиску оправки при дії відцентрових сил при обертанні заготовки; визначення допустимої сили затиску з врахуванням втрати сили затиску оправки при дії відцентрових сил; визначення сили деформації пелюсток цанги для забезпечення їх контакту із поверхнею заготовки.

В результаті проведення силового аналізу розробленої конструкції цангової розтискної оправки з використанням розробленої аналітичної моделі отримані залежності коефіцієнта підсилення в залежності від кута конічного отвору та коефіцієнта тертя між заготовкою та пелюстками цанги. Із отриманих результатів можна зробити висновок, що зменшення кута конуса призводить до збільшення коефіцієнта підсилення і зменшує осьові рушійні сили, однак це призводить до збільшення напружень в пелюстках цанги. Тому одним із способів підвищення ефективності клина є зменшення тертя між внутрішньою поверхнею пелюсток цанги і поверхнею конуса оправки, а з іншого - збільшення тертя між зовнішньою поверхнею пелюсток цанги та заготовкою. За результатами моделювання можна зробити висновок, що сила затиску також суттєво залежить від початкових зазорів між циліндричною поверхнею розтискної цанги та поверхнею затиску заготовки, а також від радіальної жорсткості пелюсток цанги.

Література

1. Зажимные механизмы для высокопроизводительной и высокоточной обработки резанием: монография/ [Кузнецов Ю.Н., Волошин В.Н., Неделчева П.М., Эль-Дахаби Ф.В.] – Габрово: «Васил Априлов», 2010. – 724 с.